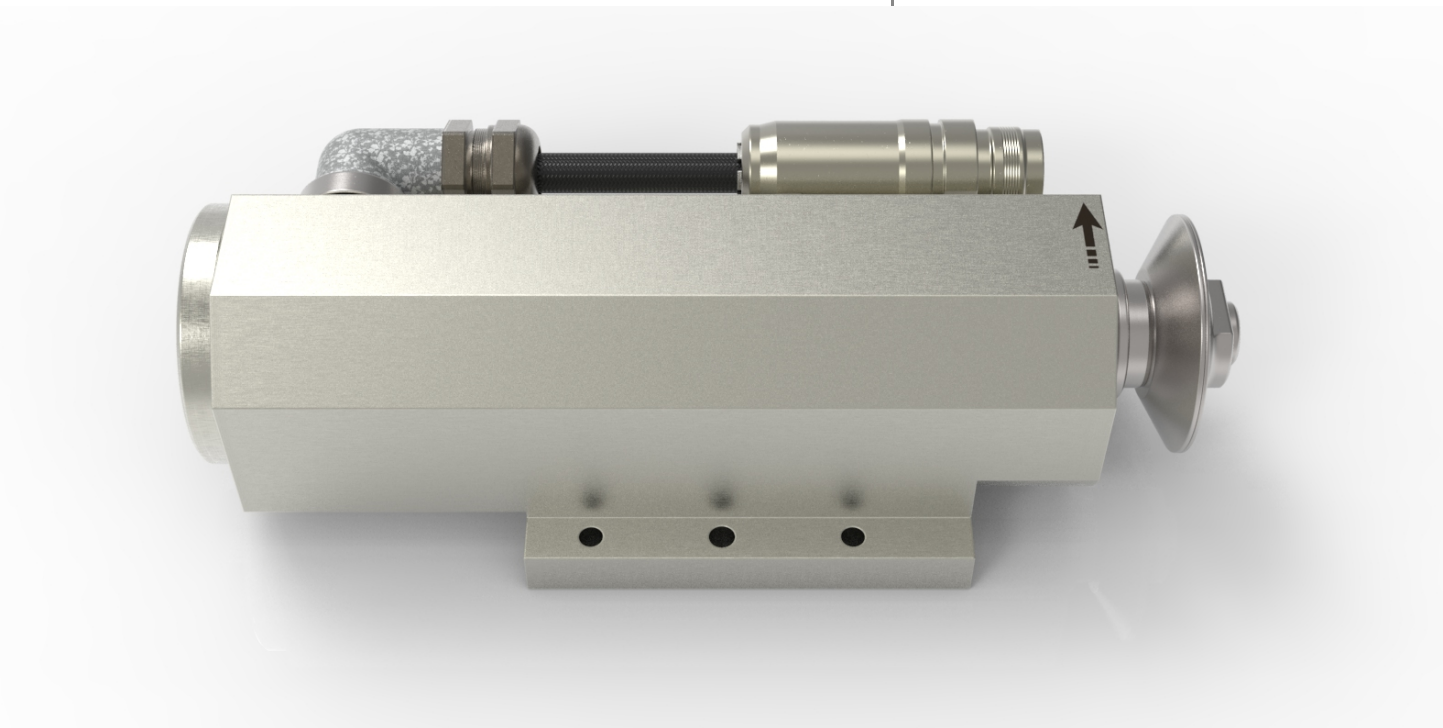
Handbuch

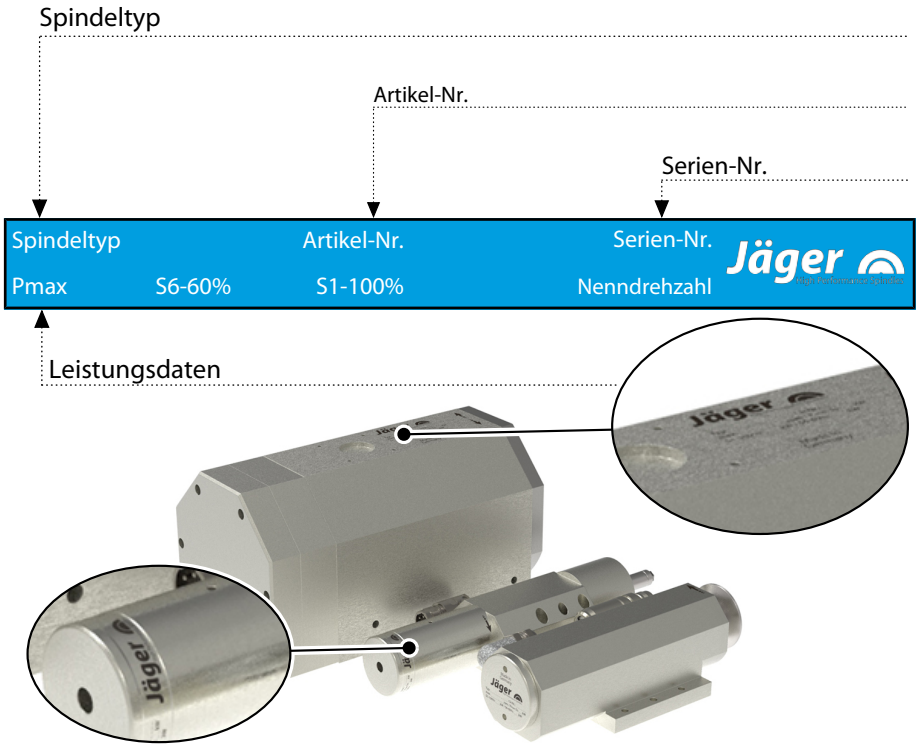


B88-M220.01 K1.15S3A

Schnellfrequenzspindel

Manueller Werkzeugwechsel

Kennzeichnung der SF-Spindel



Da wir unsere SF-Spindeln stets auf dem neusten Stand der technischen Entwicklung halten, behalten wir uns technische Änderungen und Abweichungen gegenüber der im Handbuch beschriebenen Ausführung vor.

Die Texte dieses Handbuchs wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Die **Nakanishi Jaeger GmbH** kann jedoch für eventuell verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

MADE IN GERMANY

Übersetzungen und Vervielfältigungen - auch nur auszugsweise - sind ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der **Nakanishi Jaeger GmbH** untersagt.

Inhaltsverzeichnis:

Original-Handbuch

1 Vorabinformation 4
1.1 Zweck des Handbuches 4
1.2 Erläuterung der Symbole 4

2 Transport und Verpackung 5
2.1 Lieferumfang der SF-Spindel 5
2.1.1 Optionales Zubehör 5
2.1.2 Mitgelieferte Dokumentation 5
2.2 Verpackung der SF-Spindel 5

3 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
3.1 Zulässige Bearbeitungsarten 6
3.2 Zulässige Werkstoffe 6

4 Sicherheitshinweise 7
4.1 Sicherheitsbewusstes Arbeiten 8
4.2 Stillsetzen der SF Spindel 9
4.3 Installation und Wartung 9
4.4 Umbau und Reparatur 9
4.5 Unzulässige Betriebsweisen 9

5 Technische Beschreibung 10
5.1 Anschlüsse der SF-Spindel 10
5.2 Elektrischer Anschluss 11
5.3 Kühlung 11
5.4 Sperrluft 11

6 Technische Daten 12
6.1 Abmessungen 13
6.2 Technisches Datenblatt (KL7001 , AC-Motor) 14
6.2.1 Leistungsdiagramm 15
6.3 Schaltplan 16
6.4 Motorschutz PTC 160° C 17
6.5 Drehzahlgeber (Digitale Feldplatte) 18
6.6 ESD-Schutz 18
6.7 Luftschallemissionen 19

7 Betriebsort 19

8 Installation 20
8.1 SF-Spindel installieren 20
8.2 Durchmesser Medienzuleitung 20
8.3 Druckluft 21
8.3.1 Luftreinheitsklassen (ISO 8573-1) 21
8.3.2 Sperrluft einstellen 21

9 Inbetriebnahme 22
9.1 Einlaufschema 22
9.2 Täglicher Start 23
9.3 Stillstandsmeldung 23
9.4 Inbetriebnahme nach Lagerung 23

10 Werkzeugwechsel 24
10.1 Linkslauf 24
10.2 Scheibenwerkzeug wechseln 24

11 Werkzeuge zur HSC-Bearbeitung 25

12 Wartung 26
12.1 Kugellager 26
12.2 Tägliche Reinigung 26
12.2.1 Vor Arbeitsbeginn 26
12.2.2 Bei jedem Werkzeugwechsel 26
12.3 Bei Lagerung 27
12.4 Monatliche Wartung 27
12.5 Bei längerer Lagerung 27
12.6 Maximale Lagerzeit 27

13 Demontage 28
13.1 Entsorgung und Umweltschutz 28

14 Service & Reparatur 28
14.1 Servicepartner 28
14.2 Betriebsstörungen 29

15 Einbauerklärung 31

1 Vorabinformation

Die Schnellfrequenzspindel (SF-Spindel) ist ein hochwertiges Präzisionswerkzeug für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung.

1.1 Zweck des Handbuches

Das Handbuch ist ein wichtiger Bestandteil der SF-Spindel.

- Bewahre das Handbuch sorgfältig auf.
- Stelle das Handbuch allen mit der SF-Spindel betrauten Personen zur Verfügung.
- Lies die gesamte mitgelieferte Dokumentation.
- Lies vor der durchzuführenden Arbeit das zu dieser Arbeit gehörende Kapitel im Handbuch noch einmal sorgfältig durch.

1.2 Erläuterung der Symbole

Um Informationen schnell zuzuordnen, werden in diesem Handbuch visuelle Hilfen in Form von Symbolen und Textauszeichnungen verwendet.

Hinweise werden mit einem Signalwort und einem farbigen Rahmen gekennzeichnet:

GEFAHR

Gefährliche Situation!

Führt zu schweren Verletzungen oder zum Tod.

▶ Maßnahme, um die Gefahr abzuwenden.

WARNUNG

Gefährliche Situation!

Kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

▶ Maßnahme, um die Gefahr abzuwenden.

ACHTUNG

Gefährliche Situation!

Kann zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen.

▶ Maßnahme, um die Gefahr abzuwenden.

Hinweis

Kann zu Sachschäden führen. Dieses Warnsymbol warnt nicht vor Personenschäden

Tipp

Tipp kennzeichnet nützliche Hinweise für den Benutzer.

2 Transport und Verpackung

Vermeide beim Transport starke Erschütterungen oder Stöße, da diese die Kugellager der SF-Spindel beschädigen könnten.

- Jede Beschädigung mindert die Genauigkeit der SF-Spindel.
- Jede Beschädigung schränkt die Funktion der SF-Spindel ein.
- Jede Beschädigung verringert die Lebensdauer der SF-Spindel.

2.1 Lieferumfang der SF-Spindel

Nachfolgende Teile gehören zum Lieferumfang der SF-Spindel:

- ❑ Schnellfrequenzspindel
- ❑ Maulschlüssel
- ❑ Sechskant-Winkelschraubendreher
- ❑ Transportverpackung
- Prüfe die Schnellfrequenzspindel bei Lieferung auf Vollständigkeit.

2.1.1 Optionales Zubehör

Auf Wunsch lieferbar:

- ❑ Frequenzumrichter
- ❑ Weiteres Zubehör auf Anfrage.

Nur zugelassenes Zubehör ist auf Betriebssicherheit und Funktion geprüft.

- Verwende kein anderes Zubehör, das kann zum Verlust jeglicher Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche führen.

2.1.2 Mitgelieferte Dokumentation

Nachfolgende aufgezählte Dokumente gehören zum Lieferumfang der SF Spindel:

- ❑ Handbuch
- ❑ Die Einbauerklärung ist Bestandteil des Handbuches.
- ❑ Prüfprotokoll
- Überprüfe bei Lieferung die Vollständigkeit der mitgelieferten Dokumente. Fordere bei Bedarf eine neue Kopie an.

2.2 Verpackung der SF-Spindel

Alle Materialien der Transportverpackung können in einer entsprechenden Entsorgungsanlage recycelt werden

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die SF-Spindel ist im Sinne der Maschinenrichtlinie eine „unvollständige Maschine“ und kann allein für sich genommen keine Funktion erfüllen. Die SF-Spindel kann nur zusammen mit einer Werkzeugmaschine und einem Frequenzumformer betrieben werden.

3.1 Zulässige Bearbeitungsarten

Die SF-Spindel wurde nur für die nachfolgenden Bearbeitungsarten entwickelt.

- ❑ Sägen
- ➲ Sind andere Bearbeitungsarten erforderlich, kontaktiere die **Nakanishi Jaeger GmbH**.

3.2 Zulässige Werkstoffe

Die SF-Spindel wurde nur für die nachfolgenden Werkstoffe entwickelt.

- ❑ Metalle (wie Legierungen, Guss etc.)
- ❑ Sinterwerkstoffe
- ❑ Kunststoffe
- ❑ Holz
- ❑ Graphit
- ❑ Stein (wie Marmor etc.)
- ❑ Papier und Kartonagen
- ❑ Leiterplatten
- ❑ Glas und Keramik
- ➲ Sollen andere Werkstoffe bearbeitet werden, kontaktiere die **Nakanishi Jaeger GmbH**.

4 Sicherheitshinweise

Die Schnellfrequenzspindel wurde nach anerkannten Regeln der Technik gebaut und ist betriebssicher.

Von der SF-Spindel können aber Gefahren ausgehen, wenn sie:

- ❑ Von unausgebildetem Personal eingebaut wird.
- ❑ Unsachgemäß eingesetzt wird.
- ❑ Nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird.

Die Schnellfrequenzspindel darf nur von Fachpersonal eingebaut, in Betrieb genommen und gewartet werden.

Definition: Fachpersonal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Zuständigkeit, Schulung und Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein.

GEFAHR: Durch Explosion.

SF-Spindeln sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Räumen nicht zugelassen. Ein Einsatz in diesen Räumen kann zu Explosionen führen.

▶ Verwende die SF-Spindel nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen.

GEFAHR: Durch weggeschleuderte Teile.

Die SF-Spindel arbeitet mit hohen Drehzahlen und kann dadurch weggeschleudert werden.

▶ Betreibe die SF-Spindel nur, wenn sie in der Maschine oder in der Anlage fest eingebaut ist.

Hinweis: Grenzwerte einhalten.

▶ Beachte die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte.

Hinweis: Maschine berücksichtigen.

▶ Beachte das Handbuch der Maschine, in welche die SF-Spindel eingebaut wird.

▶ Berücksichtige alle vom Hersteller der Maschinen angegebenen Sicherheitshinweise.

▶ Stelle sicher, dass von der Maschine keine Gefahren (z. B. unkontrollierte Bewegungen) ausgehen. Installiere erst danach die SF-Spindel in der Maschine.

Hinweis. Nicht die SF-Spindel beschädigen.

▶ Jede Beschädigung mindert die Genauigkeit der SF-Spindel.

▶ Jede Beschädigung schränkt die Funktion der SF-Spindel ein.

▶ Jede Beschädigung verringert die Lebensdauer der SF-Spindel.

4.1 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Beachte alle im Handbuch aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung (UVV) sowie die vorhandenen innerbetrieblichen Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften.

GEFAHR: Durch weggeschleuderte Teile.

Nicht ordnungsgemäß eingespanntes Werkzeug wird, durch die bei der Bearbeitung entstehenden Fliehkräfte, weggeschleudert.

- ▶ Nutze die Spanntiefe des Spannsystems vollständig aus.
- ▶ Spanne das Werkzeug fest ein.

GEFAHR: Durch weggeschleuderte Teile.

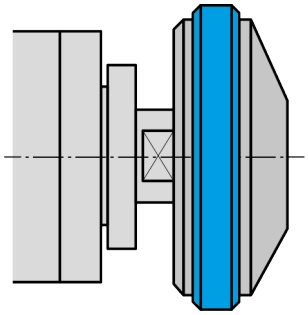
Bei falscher Drehrichtung löst sich das Spannsystem und das Werkzeug wird weggeschleudert.

- ▶ Halte unbedingt die Drehrichtung der SF-Spindel ein.

WARNUNG: Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile.

Die SF-Spindel arbeitet mit hohen Drehzahlen, durch die Späne mit großer Wucht weggeschleudert werden.

- ▶ Entferne auf keinen Fall die Schutzvorrichtungen der Maschine oder der Anlage.
- ▶ Arbeite immer mit Schutzbrille.



Musterabbildung: Werkzeug einsetzen

Hinweis: Funktion gewährleisten.

- ▶ Betreibe die SF-Spindel nie ohne einem eingespannten Werkzeug.

Ohne eingespanntem Werkzeug wird:

- ❑ Das Spannsystem durch die Fliehkräfte beschädigt.
- ❑ Das Spannsystem verstellt.
- ❑ Die Wuchtgüte der SF-Spindel beeinflusst.
- ❑ Die Lagerung beschädigt.

➲ Treffe je nach Art der Bearbeitung, des zu bearbeitenden Werkstoffes und des gewählten Werkzeuges geeignete Spritzschutzmaßnahmen.

↳ Beachte das Handbuch der Maschine, in welche die SF Spindel eingebaut wird.

➲ Erfrage die maximalen Umfangsgeschwindigkeiten der eingesetzten Werkzeuge bei dem Werkzeuglieferanten.

4.2 Stillsetzen der SF Spindel

Um die Schnellfrequenzspindel für Installations- und Wartungsarbeiten außer Betrieb zu setzen, gehe wie folgt vor:

- Schalte die Energiezufuhr (Strom) vollständig ab.
- Schalte die Medienzufuhr (Luft und Flüssigkeit) vollständig ab.
- Stelle sicher, dass die Welle der SF-Spindel absolut stillsteht.

Wird die SF-Spindel stillgesetzt, um diese zu reinigen, dann:

- Schließe nur die Sperrluft wieder an.

Tipp: Daten an Steuerung weiterleiten.

- Nutze am Frequenzumrichter die Möglichkeit, die Stillstandsmeldung der Welle zu erkennen und zur Auswertung an die Steuerung der Maschine weiterzuleiten.

4.3 Installation und Wartung

- Führe die Installations-, Reinigungs- und Wartungsarbeiten erst nach Stillsetzung der SF-Spindel und nach Stillstand der Welle aus.
- Installiere unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen der Maschine.

4.4 Umbau und Reparatur

Umbau oder Veränderungen der SF-Spindel sind nur nach vorheriger Absprache mit der **Nakanishi Jaeger GmbH** zulässig.

Nur die im Kapitel „Service und Reparatur [▸ 28]“ aufgeführten Servicepartner dürfen die SF-Spindel öffnen und reparieren.

Nur zugelassenes Zubehör ist auf Betriebssicherheit und Funktion geprüft.

4.5 Unzulässige Betriebsweisen

Die Schnellfrequenzspindel ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung betriebssicher.

- Beachte die Sicherheitshinweise in allen Kapiteln des Handbuches, da ansonsten Gefahren für Personen, Umwelt, Maschine oder SF-Spindel entstehen können.

Die Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen kann zum Verlust jeglicher Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche führen.

5 Technische Beschreibung

5.1 Anschlüsse der SF-Spindel

1	Elektrischer Anschluss	
3	Sperrluft	G 1/8“

5.2 Elektrischer Anschluss

Die SF-Spindel darf nur mit einem Frequenzumrichter (FU) betrieben werden.

- Prüfe, ob Strom-, Spannungs- und Frequenzdaten der SF-Spindel mit den Ausgangsdaten des FU übereinstimmen.
- Verwende eine möglichst kurze Motorzuleitung.
- Stelle die Drehzahl der SF-Spindel mit Hilfe des FU ein.
- Entnimm weiterführende Informationen dem Handbuch des FU.

Der FU erkennt - je nach Ausführung – die nachfolgenden Betriebszustände der SF-Spindel:

- ❑ SF-Spindel dreht.
- ❑ SF-Spindel zu heiß.
- ❑ SF-Spindel steht etc.

Der FU gibt die Betriebszustände der SF-Spindel an die Steuerung der Maschine weiter.

Hinweis: SpeedTEC Schnellverschluss-Verbindung herstellen.

- ▶ Bei Kombination SpeedTEC Gerätestecker/SpeedTEC Kabelstecker:
- ▶ Entferne den O Ring am SpeedTEC Gerätestecker.

5.3 Kühlung

Die Schnellfrequenzspindel benötigt keine extra Kühlung. Die entstehende Wärme wird über das Gehäuse der SF-Spindel abgeleitet.

Hinweis: Verlängerung der Lebensdauer durch Wärmeableitung.

Bei Betrieb der SF-Spindel entsteht Wärme. Die Temperatur der SF-Spindel soll + 45° C nicht überschreiten, da sonst die Lebensdauer der Lager verkürzt wird.

- ▶ Überprüfe die Temperatur der SF-Spindel am Gehäuse.

5.4 Sperrluft

Für die Vorgabe der Luftqualität siehe Kapitel „Luftreinheitsklassen (ISO 8573-1) [▸ 21]“.

Die Sperrluft verhindert, dass Fremdkörper wie Späne und Flüssigkeiten (z.B. Emulsionen) in die SF-Spindel eindringen.

- Überprüfe, dass vorn zwischen dem Gehäuse und den drehenden Teilen der SF-Spindel Luft austritt.

6 Technische Daten

Lager

Stahlkugellager (Stück)	2
Lebensdauer-Fettschmierung	wartungsfrei

Leistungswerte
Ungekühlt

	Pmax./5s	S6-60%	S1-100%	
Nennleistung	2	1,6	1,4	[kW]
Drehmoment	1,4	0,96	0,84	[Nm]
Spannung	179	178	180	[V]
Strom	8,6	6,5	6	[A]

Motordaten

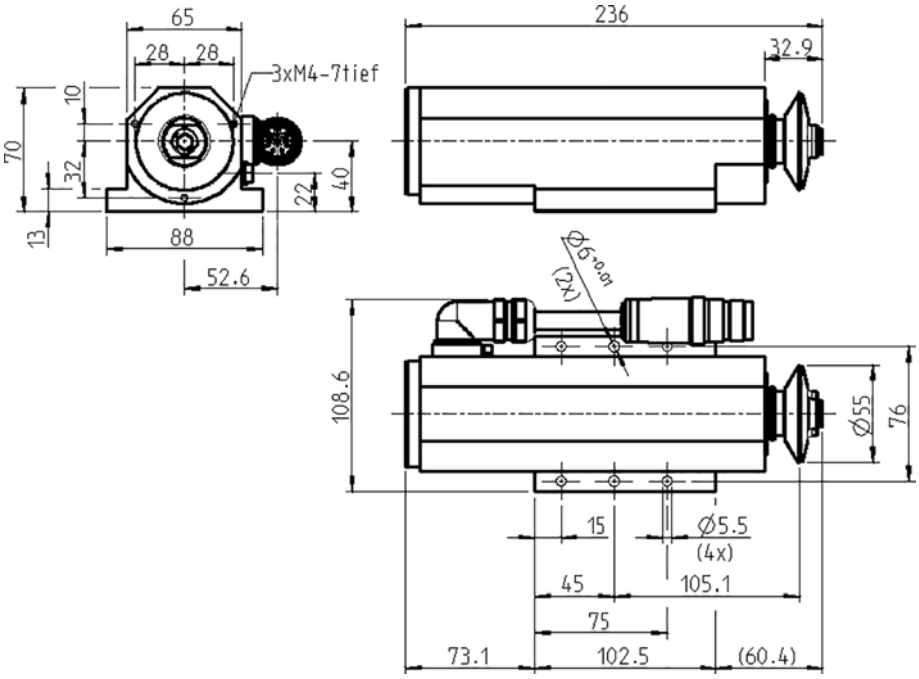
Motortechnologie	3-phasiger Asynchronantrieb (bürsten- und sensorlos)
Frequenz	667 Hz
Motorpolzahl (Paare)	2
Nenndrehzahl	20.000 rpm
Beschleunigungs- /Bremswert Pro Sekunde	10 000 rpm (andere Werte nach Rücksprache)

Merkmale

Drehzahlgeber	Feldplatte (TTL) Anzahl Signale = 6
Motorschutz	PTC 160° C
Gehäuse	Aluminium
Flanschfläche	102,5 mm x 88 mm
Kühlung	Druckluftgekühlt
Wärmeableitung	Über das Gehäuse
Gehäusetemperatur	< + 45° C
Betriebsumgebungstemperatur	+ 10° C … + 45° C
Sperrluft	
Schutzart (Sperrluft eingeschaltet)	IP54
ESD Schutz	
Werkzeugwechsel	Manueller Werkzeugwechsel
Werkzeugaufnahme	Scheibenwerkzeug Ø 16 mm maximal t = 3 mm
Linkslauf	
Gerätestecker	8-pol (SpeedTEC) Kabellänge 1,15 m

Gewicht	~ 2,1 kg
Planlauf Aufnahmefläche	< 1 µ

6.1 Abmessungen



6.2 Technisches Datenblatt (KL7001 , AC-Motor)

Die Leistungen (S1, S6, S2) gelten für sinusförmige Ströme und sinusförmige Spannungen.

Die Leistungswerte der SF-Spindel hängen vom eingesetzten FU ab und können von den angegebenen Werten abweichen.

Motortyp	7/7-4
Nennleistung	1,4 kW
Nenndrehzahl	20.000 rpm
Kühlung	Ungekühlt
Motorschutz	PTC 160° C
Wicklungswiderstand	1,6 Ω

Gemessene Werte: S1-100%

Nenndrehzahl	2 500	5 000	7 500	10 000	12 500	15 000	17 500	20 000	rpm
Drehzahl	2 505	5 001	7 505	10 002	12 500	15 003	17 482	20 011	rpm
Frequenz	84	167	250	334	417	500	584	667	Hz
Nennleistung	0,222	0,375	0,565	0,807	1,013	1,19	1,352	1,41	kW
Drehmoment	0,84	0,72	0,72	0,77	0,77	0,76	0,74	0,73	Nm
Spannung	44	69	94	119	143	167	180	180	V
Strom	6	6	6	6	6	6	6	6	A
cos φ	0,79	0,74	0,75	0,78	0,77	0,77	0,8	0,84	

Gemessene Werte: S6-60%

Nenndrehzahl	2 500	5 000	7 500	10 000	12 500	15 000	17 500	20 000	rpm
Drehzahl	2 530	5 000	7 510	9 840	12 500	15 000	17 500	19 920	rpm
Frequenz	84	167	250	334	417	500	584	667	Hz
Nennleistung	0,253	0,415	0,666	0,892	1,126	1,338	1,518	1,55	kW
Drehmoment	0,96	0,79	0,85	0,87	0,86	0,85	0,83	0,74	Nm
Spannung	47	74	100	123	146	171	178	178	V
Strom	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	A
cos φ	0,8	0,74	0,77	0,78	0,8	0,79	0,84	0,86	

Gemessene Werte: S2-Pmax./5s

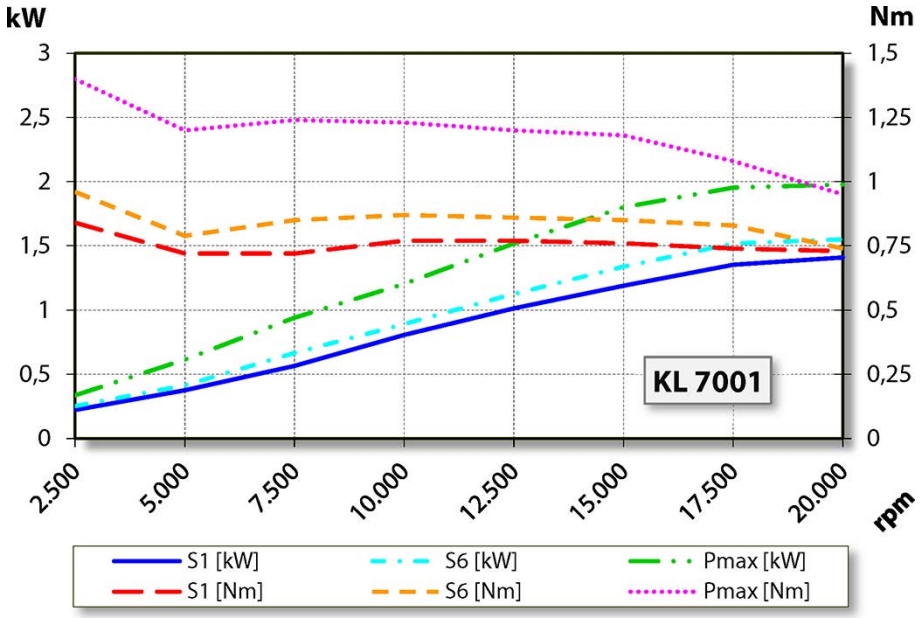
Nenndrehzahl	2 500	5 000	7 500	10 000	12 500	15 000	17 500	20 000	rpm
Drehzahl	2 300	4 890	7 265	9 340	12 080	14 615	17 235	19 920	rpm
Frequenz	84	167	250	334	417	500	584	667	Hz
Nennleistung	0,336	0,615	0,94	1,203	1,518	1,8	1,954	1,978	kW
Drehmoment	1,4	1,2	1,24	1,23	1,2	1,18	1,08	0,95	Nm
Spannung	56	83	104	121	145	170	178	179	V
Strom	8,6	8,6	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5	8,5	A
cos φ	0,89	0,8	0,85	0,87	0,86	0,85	0,87	0,89	

Anmerkung zum Betrieb an statischen Frequenzumrichtern.

Bei Frequenzumrichterbetrieb muss die effektive Grundwellenspannung der angegebenen Motorspannung entsprechen.

Die gemessenen Ströme können aufgrund des Oberwellenanteils größer als die angegebenen Werte sein.

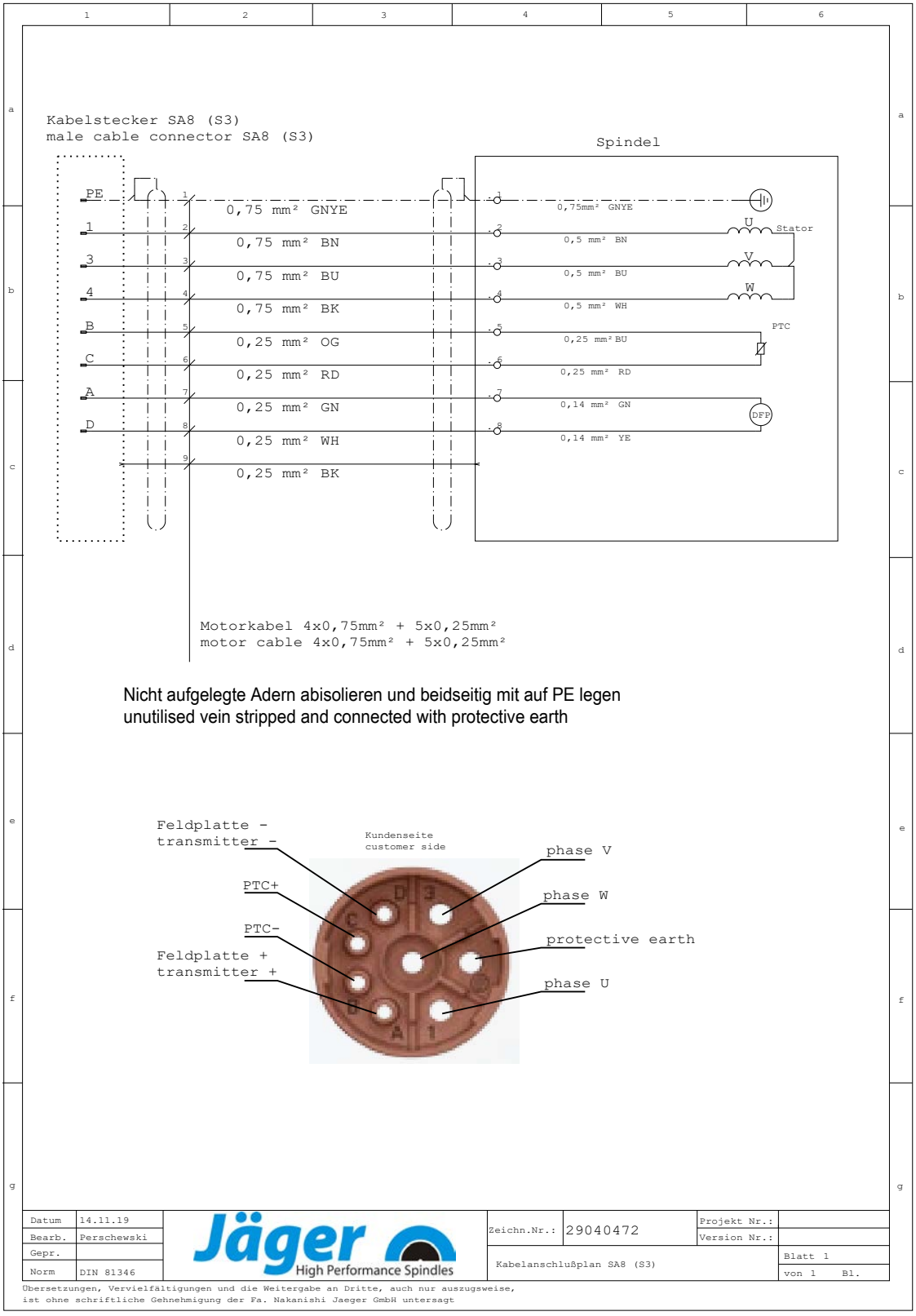
6.2.1 Leistungsdiagramm



6.3 Schaltplan

Hinweis: Nicht die werksseitige Belegung ändern.

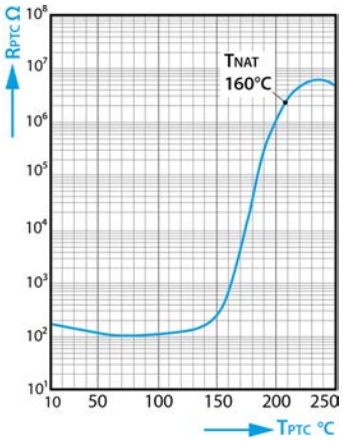
Jede Veränderung kann Überspannungen an den elektrischen Bauteilen (z. B. PTC, Feldplatte) verursachen.



6.4 Motorschutz PTC 160° C

Kaltleiter mit Schutzisolierung

Kennlinien der Nennansprechtemperaturen 90 °C bis 160 °C nach DIN VDE V 0898-1-401.



Kaltleiterwiderstand R_{PTC} in Abhängigkeit von der Kaltleitertemperatur T_{PTC} (Kleinsignalwiderstandswerte).

Technische Daten

Typ		M135	
Max. Betriebsspannung	(T_A = 0 … 40° C)	$V_{max.}$	30 V
Max. Messspannung	(T_A – 25 K…T_{NAT} + 15 K)	$V_{Mes, max}$	7.5 V
Nennwiderstand	(V_{PTC} ≤ 2.5 V)	RN	≤ 250 Ω
Isolationsprüfspannung		V_{is}	3 kV~
Ansprechzeit		t_a	< 2.5 s
Betriebstemperaturbereich	(V=0)	T_{op}	-25/+180° C

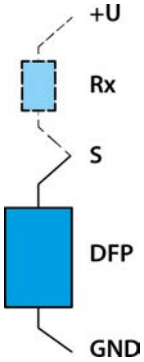
Widerstandswerte

T_{NAT} ±ΔT	R (T_{NAT} – ΔT) (V_{PTC} ≤ 2.5 V)	R (T_{NAT} + ΔT) (V_{PTC} ≤ 2.5 V)	R (T_{NAT} + 15 K) (V_{PTC} ≤ 7.5 V)	R (T_{NAT} + 23 K) (V_{PTC} ≤ 2.5 V)
160 ±5°C	≤ 550 Ω	≥ 1330 Ω	≥ 4 kΩ	----

6.5 Drehzahlgeber (Digitale Feldplatte)

Für eine störungsfreie Auswertung ist eine gute Verdrahtung notwendig.

- Verwende verdrillte und abgeschirmte Leitungen.
- Schließe die SF-Spindel mit unten gezeigtem Anschlussbeispiel an.



DFP = Digitale Feldplatte
S = Signal

Hinweis: Widerstand (Rx).

Falls in dem Auswertegerät (FU) bereits der Widerstand (Rx*) integriert ist:

▶ Schließe nur Signal und Masse an.

Versorgungsspannung (U)	Rx (*)	Signal (**)
+ 8 V	220 Ω	1000 mV
+ 8 V	450 Ω	2000 mV
+ 12 V	220 Ω	1000 mV
+ 12 V	680 Ω	3000 mV
+ 15 V	220 Ω	1000 mV
+ 15 V	680 Ω	3000 mV
+ 24 V	220 Ω	1000 mV
+ 24 V	680 Ω	3000 mV

*Entfällt, wenn im Auswertegerät (Frequenzumrichter etc.) ein Widerstand integriert ist.

**Werte können je nach Messverfahren ± 20 % abweichen.

6.6 ESD-Schutz

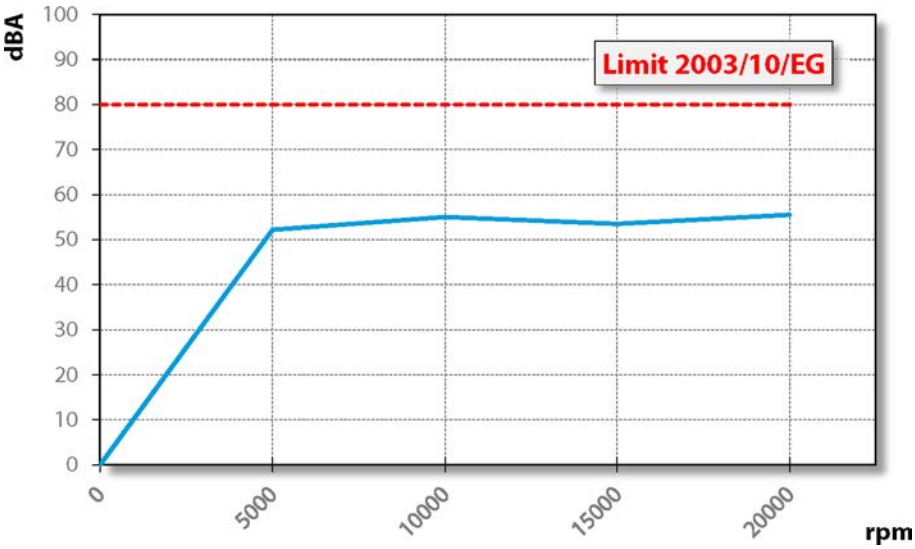
Der ESD-Schutz entsteht durch die Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen der sich drehenden Welle der SF-Spindel und dem Motorgehäuse.

- ❑ Der elektrische Widerstand dieses Schleifkontaktes liegt je nach Betriebsdauer bei <1 kΩ.
- ❑ Der Verschleiß des Schleifkontaktes wird nicht überwacht.

6.7 Luftschallemissionen

ACHTUNG: Lärm beeinträchtigt die Gesundheit.

▶ Betreibe die SF-Spindel nur mit einem Gehörschutz.



7 Betriebsort

GEFAHR: Durch weggeschleuderte Teile.

Wird die SF-Spindel falsch befestigt, kann sie sich bei Betrieb lösen und durch die entstehenden Kräfte weggeschleudert werden.

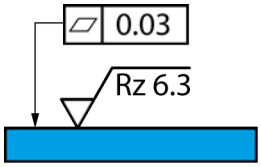
▶ Spanne die SF-Spindel fest ein.

WARNUNG: Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile.

Die SF-Spindel arbeitet mit hohen Drehzahlen, durch die Späne mit großer Wucht weggeschleudert werden.

▶ Entferne auf keinen Fall die Schutzvorrichtungen der Maschine oder der Anlage.

▶ Arbeite immer mit Schutzbrille.



Musterabbildung: Befestigungsfläche

Beachte vor der Installation der SF-Spindel nachfolgende Punkte:

- Stelle sicher, dass das Bohrbild der SF-Spindel und das Bohrbild der Befestigungsfläche in der Maschine zueinander passen.
  - Überprüfe die Anzahl und die Maße der Befestigungsschrauben (optionales Zubehör).
- Überprüfe die Verbindungsschläuche auf Beschädigungen.
- Überprüfe die Verbindungskabel auf Beschädigungen.
- Verwende nur unbeschädigte Schläuche und Kabel.
- Lasse die SF-Spindel nicht in der Nähe einer Wärmequelle laufen.

8 Installation

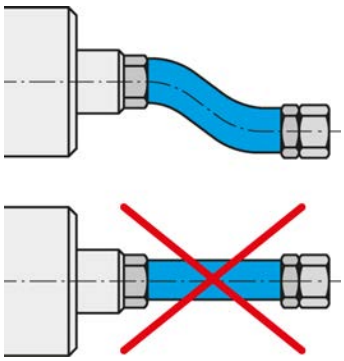
Vor der Installation:

- Überprüfe die SF-Spindel auf Vollständigkeit und auf Schäden.

Falls die SF-Spindel länger eingelagert wurde:

- Führe alle im Kapitel Inbetriebnahme nach Lagerung aufgeführten Schritte aus.

8.1 SF-Spindel installieren



Medien und Kabel flexibel anschließen.

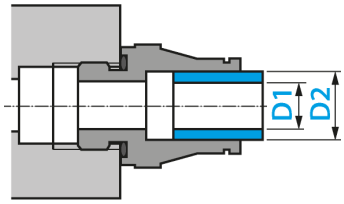
Führe folgende Schritte der Reihenfolge nach aus, um die SF-Spindel zu installieren:

- Entferne die Verschlussstopfen, die die Anschlüsse beim Transport vor Beschädigung und Verunreinigung schützen.
- Montiere anstelle dieser Verschlussstopfen die passenden Schlauchverschraubungen.
- Montiere die entsprechenden Schläuche in den Schlauchverschraubungen.
- Stelle sicher, dass die Anschlüsse flexibel und entlastet sind.
- Dichte alle Anschlüsse für Druckluft axial zur Einschraubrichtung ab.
- Falls die SF-Spindel mit Sperrluft ausgerüstet ist:
  - Stelle sicher, dass keine Luftströmung im Lagerbereich entstehen kann.
  - Verwende immer abgedichtete Kabeldosen beim Anschließen der elektrischen Leitungen.
- Befestige die SF-Spindel auf der Maschine.
- Verbinde die Schläuche mit dem Anschluss des jeweiligen Mediums.
- Schließe die Stecker der Betriebsanschlussleitungen an dem entsprechenden Anschluss der SF-Spindel und am Frequenzumrichter an.
- Verriegele die Stecker.

Hinweis: SpeedTEC Schnellverschluss-Verbindung herstellen.

- Bei Kombination SpeedTEC Gerätestecker/SpeedTEC Kabelstecker:
- Entferne den O Ring am SpeedTEC Gerätestecker.

8.2 Durchmesser Medienzuleitung



- Entnimm die Nennweite der Medienzuleitungen folgender Tabelle:

DN	Medium	D1		D2	
2,8	Druckluft	2,8 mm	$^{7}/_{64}$"	4 mm	$^{5}/_{32}$"
4	Druckluft	4 mm	$^{5}/_{32}$"	6 mm	$^{15}/_{64}$"
6	Druckluft	6 mm	$^{15}/_{64}$"	8 mm	$^{5}/_{16}$"

8.3 Druckluft

8.3.1 Luftreinheitsklassen (ISO 8573-1)

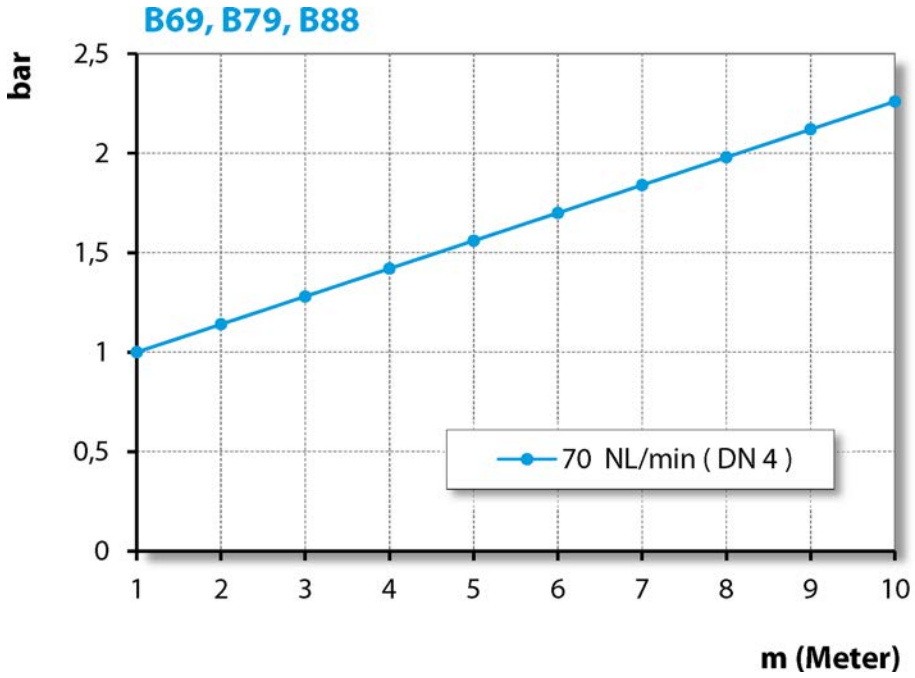
Feste Verunreinigungen	**Klasse 3** Filtergrad besser 5 µm für Feststoffe
Wassergehalt	**Klasse 4** max. Drucktaupunkt +3 °C
Gesamtölgehalt	**Klasse 3** max. Ölgehalt 1 mg/m³

8.3.2 Sperrluft einstellen

Für die Vorgabe der Luftqualität siehe Kapitel „Luftreinheitsklassen (ISO 8573-1) [▸ 21]“.

Der Einstellwert für die Sperrluft ist von Schlauchdurchmesser und Schlauchlänge abhängig.

- Schlauchdurchmesser: DN 4
- Entnimm den Einstellwert dem nachstehenden Diagramm.
- Schalte steuerungstechnisch Sperrluft und Kühlung beim Einschalten der Maschine mit ein. Damit wird die SF-Spindel auch im Stillstand geschützt.

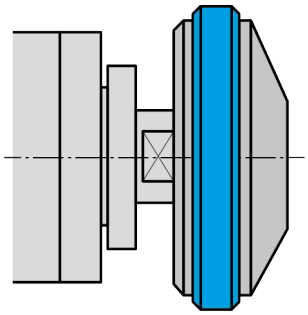


9 Inbetriebnahme

GEFAHR: Durch weggeschleuderte Teile.

Bei falsch gewählter Drehzahl können die SF-Spindel oder das Werkzeug zerstört werden und deren Bruchstücke weggeschleudert werden.

- ▶ Beachte die maximale Drehzahl für das gewählte Werkzeug.
- ▶ Beachte die maximale Drehzahl der SF-Spindel.
- ▶ Die max. zulässige Drehzahl der SF-Spindel für Inbetriebnahme / Bearbeitung ist immer die **niedrigste** angegebene Drehzahl.



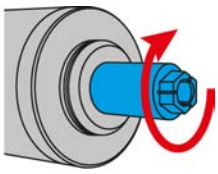
Musterabbildung: Werkzeug einsetzen

Hinweis: Funktion gewährleisten.

- ▶ Betreibe die SF-Spindel nie ohne einem eingespannten Werkzeug.

Ohne eingespanntem Werkzeug wird:

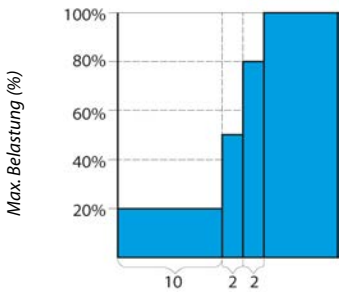
- ❑ Das Spannsystem durch die Fliehkräfte beschädigt.
- ❑ Das Spannsystem verstellt.
- ❑ Die Wuchtgüte der SF-Spindel beeinflusst.
- ❑ Die Lagerung beschädigt.



Musterabbildung: Linkslauf

➲ Drehe die Welle der Spindel mindestens 10-mal per Hand.

9.1 Einlaufschema



➲ Nimm die SF-Spindel mit eingespanntem Werkzeug (ohne Bearbeitung) ca. 10 Minuten lang in Betrieb.

➲ Die Drehzahl beträgt dabei höchstens 20 % der maximal zulässigen Drehzahl der SF-Spindel.

↳ Siehe Definition: max. zulässige Drehzahl

➲ Lasse die SF-Spindel ca. 2 Minuten lang mit höchstens 50 % der maximal zulässigen Drehzahl laufen.

➲ Betreibe die SF-Spindel noch ca. 2 Minuten mit höchstens 80 % der maximal zulässigen Drehzahl.

Die SF-Spindel ist jetzt einsatzbereit.

9.2 Täglicher Start

Gehe wie folgt vor, um die Fettschmierung der Lagerung vorzuwärmen und zu schonen:

- Betreibe die SF-Spindel bei gespanntem Werkzeug (ohne Bearbeitung).
  - Ca. 2 Minuten.
  - Mit maximal 50 % der maximal zulässigen Drehzahl.
    (Siehe Kapitel Inbetriebnahme [▸ 22])

Die SF-Spindel erreicht dadurch ihre Betriebstemperatur.

9.3 Stillstandsmeldung

Nutze am Frequenzumrichter die Möglichkeit, die Stillstandsmeldung der Welle zu erkennen und zur Auswertung an die Steuerung der Maschine weiterzuleiten.

9.4 Inbetriebnahme nach Lagerung

- Nimm die SF-Spindel erst in Betrieb, wenn sich deren Temperatur – von der Temperatur des Lagerortes an die Temperatur des Einsatzortes – angepasst hat.
  - Die Temperaturdifferenz von SF-Spindel zu Einsatzort soll nicht mehr als 10° C betragen.
- Führe alle im Kapitel „Wartung [▸ 26]“ aufgeführten Schritte durch.
- Betreibe die SF-Spindel mit höchstens 50 % der zulässigen Drehzahl ca. 5 Minuten lang.
  - Siehe Kapitel Inbetriebnahme [▸ 22]
- Betreibe die SF-Spindel noch ca. 2 Minuten mit maximal 80 % der zulässigen Drehzahl.

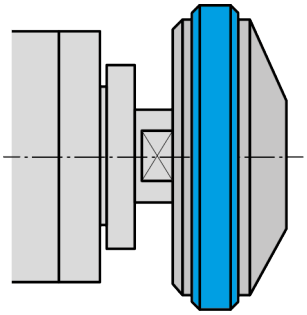
Dadurch wird die Fettschmierung der Lager vorgewärmt und geschont.

10 Werkzeugwechsel

ACHTUNG: Einzugsgefahr durch drehende Welle.

Falls sich die Welle noch dreht, können die Finger und die Hand eingezogen und gequetscht werden.

▶ Werkzeug nur wechseln, wenn die Welle stillsteht.



Musterabbildung: Werkzeug einsetzen

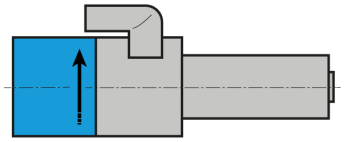
Hinweis: Funktion gewährleisten.

▶ Betreibe die SF-Spindel nie ohne einem eingespannten Werkzeug.

Ohne eingespanntem Werkzeug wird:

- ❑ Das Spannsystem durch die Fliehkräfte beschädigt.
- ❑ Das Spannsystem verstellt.
- ❑ Die Wuchtgüte der SF-Spindel beeinflusst.
- ❑ Die Lagerung beschädigt.

10.1 Linkslauf



Musterabbildung: Kennzeichnung Drehrichtung

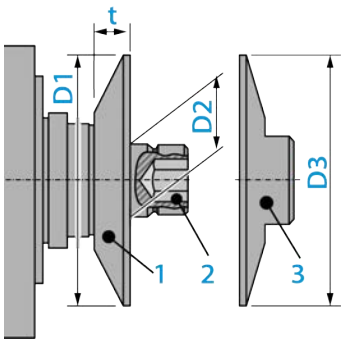
Das Spannsystem der SF-Spindel ist auf Linkslauf ausgelegt.

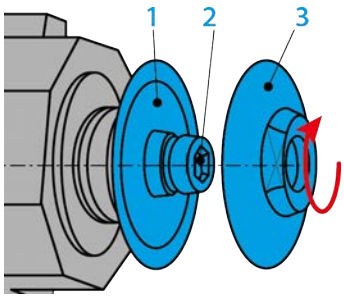
➲ Verwende nur Werkzeuge mit der passenden Drehrichtung zur SF-Spindel.

➲ Verwende nur Werkzeugaufnahmen mit der passenden Drehrichtung zur SF-Spindel.

➲ Stelle am FU die Drehrichtung der SF-Spindel gemäß der Anzeige des Pfeils auf der SF-Spindel ein.

10.2 Scheibenwerkzeug wechseln





Die Werkzeugaufnahme ist nur für Scheibenwerkzeuge (Trennscheiben, Sägeblätter etc.) konstruiert.

1	Werkzeugaufnahme	D1 = 55 mm t = 8 mm
2	Welle mit Innensechskant	D2 = 16 mm SW 8
3	Haltescheibe	D3 = 55 mm SW 19

Um das Werkzeug zu wechseln, gehe wie folgt vor:

➲ Entferne die Haltescheibe von der Welle der SF Spindel.

- ↳ Gabelschlüssel auf die Schlüsselfläche der Haltescheibe schieben.
- ↳ Innensechskantschlüssel als Gegenhalter in die Welle einsetzen.

➲ Schraube die Haltescheibe in Pfeilrichtung ab.

Achtung: Linksgewinde!

➲ Entferne nun das Werkzeug von der Welle.

Hinweis: Funktion gewährleisten.

Jede Verunreinigung beschädigt Welle, Spannsystem, Werkzeugaufnahme… Dadurch ist die Funktion der SF-Spindel nicht mehr gewährleistet.

- ▶ Reinige die Haltescheiben.
- ▶ Reinige das Gewinde der Welle.

- ➲ Schiebe ein neues Werkzeug bis zur Aufnahme auf die Welle.
- ➲ Gehe in umgekehrter Reihenfolge vor, um das Werkzeug sicher zu befestigen.
  - ↳ Empfohlenes Drehmoment: 2,5 Nm

GEFAHR: Durch weggeschleuderte Teile.

Gabelschlüssel und Innensechskantschlüssel können bei Betrieb der SF-Spindel durch die entstehenden hohen Fliehkräfte weggeschleudert werden.

- ▶ Entferne nach dem Werkzeugwechsel den Gabelschlüssel.
- ▶ Entferne nach dem Werkzeugwechsel den Innensechskantschlüssel.

11 Werkzeuge zur HSC-Bearbeitung

GEFAHR: Durch weggeschleuderte Teile.

Bei falscher Drehrichtung wird bei Belastung das Werkzeug beschädigt. Durch die Fliehkräfte wird das angebrochene Teilstück weggeschleudert.

- ▶ Verwende nur Werkzeuge mit der passenden Drehrichtung zur SF-Spindel.

GEFAHR: Durch weggeschleuderte Teile.

Bei falsch gewählter Drehzahl können die SF-Spindel oder das Werkzeug zerstört werden und deren Bruchstücke weggeschleudert werden.

- ▶ Beachte die maximale Drehzahl für das gewählte Werkzeug.
- ▶ Beachte die maximale Drehzahl der SF-Spindel.
- ▶ Die max. zulässige Drehzahl der SF-Spindel für Inbetriebnahme / Bearbeitung ist immer die **niedrigste** angegebene Drehzahl.

- ➲ Nur technisch einwandfreie Werkzeuge verwenden.
- ➲ Verwende nur Aufnahmen mit zulässigem Durchmesser.
  - ↳ Siehe auch Kapitel Technische Daten [▸ 12]
- ➲ Verwende keine Werkzeugschäfte mit Spannfläche (z. B. Weldon).
- ➲ Verwende nur gewuchtetes Werkzeug.
  - ↳ DIN ISO 1940 , Gütestufe G2,5 .

12 Wartung

Nur Fachpersonal darf die Spindel warten.

Die SF-Spindel muss vor jeder Wartungsarbeit stillgesetzt werden.

- Stelle sicher, dass die Welle der SF-Spindel absolut stillsteht.
- Lies vor der durchzuführenden Arbeit das zu dieser Arbeit gehörende Kapitel im Handbuch noch einmal sorgfältig durch.
- Beachte das Handbuch der Maschine, in welche die SF-Spindel eingebaut wird.
- Beachte alle Sicherheitshinweise und Sicherheitsvorschriften.

12.1 Kugellager

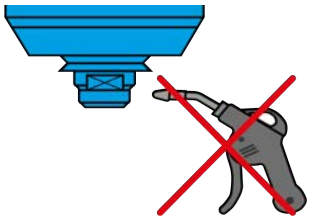
Hinweis: Reduzierung der Lebensdauer durch Fremdstoffe.

Die Lager der SF-Spindel sind mit einer Lebensdauer-Fettschmierung ausgestattet. Sie sind somit wartungsfrei.

- ▶ Nicht die Kugellager schmieren.
- ▶ Keine Fette, Öle oder Reinigungsmittel in Öffnungen der SF-Spindel einbringen.

12.2 Tägliche Reinigung

Um eine sichere und genaue Funktion der SF-Spindel zu gewährleisten, müssen alle Anlageflächen der SF-Spindel, der Aufnahme für die SF-Spindel, der Werkzeugaufnahme und des Werkzeughalters sauber sein.



Hinweis: Reduzierung der Lebensdauer durch Fremdstoffe.

- ▶ Verwende keine Pressluft, um die SF-Spindel zu reinigen.
- ▶ Verwende keinen Ultraschall, um die SF-Spindel zu reinigen.
- ▶ Verwende keinen Dampfstrahl, um die SF-Spindel zu reinigen.

Dabei können Verunreinigungen in den Lagerbereich eindringen.

12.2.1 Vor Arbeitsbeginn

- Überprüfe, dass alle Oberflächen gut gesäubert und frei von Staub, Fett, Kühlflüssigkeit, Bearbeitungsresten und Metallteilchen sind.
- Überprüfe, dass die SF-Spindel keine Beschädigungen aufweist.
- Falls die SF-Spindel mit Sperrluft ausgerüstet ist, schalte diese beim Reinigen immer ein.
- Benutze nur ein sauberes und weiches Tuch oder einen sauberen und weichen Pinsel zum Reinigen.

12.2.2 Bei jedem Werkzeugwechsel

- Reinige die Aufnahme.
- Reinige die Befestigungsschrauben.
- Reinige die Haltescheiben.
- Reinige das Gewinde der Welle.

- Reinige den Innensechskant der Welle.

12.3 Bei Lagerung

Falls die SF-Spindel längere Zeit nicht benötigt wird:

- Lagere die SF-Spindel waagerecht.
- Lagere die SF-Spindel geschützt gegen Feuchtigkeit, Staub und andere Umwelteinflüsse.
- Beachte die nachfolgenden Lagerbedingungen.

Temperatur Lagerort	+10° C … + 45° C
Relative Luftfeuchte	< 50 %

12.4 Monatliche Wartung

- Drehe die Welle der SF-Spindel alle 4 Wochen mindestens 10-mal per Hand.

12.5 Bei längerer Lagerung

- Drehe die Welle der SF-Spindel alle 3 Monate mindestens 10-mal per Hand.
- Nimm die SF-Spindel anschließend mit eingelegtem Werkzeug ca. 10 Minuten lang in Betrieb.
  - Die Drehzahl beträgt dabei höchstens 20 % der max. zulässigen Drehzahl der SF-Spindel. (Siehe Kapitel Inbetriebnahme [▸ 22])

12.6 Maximale Lagerzeit

Die maximale Lagerzeit beträgt 2 Jahre.

- Beachte unbedingt alle Punkte aus dem Kapitel „Bei längerer Lagerung [▸ 27]“. Nur so kann die Funktion der SF-Spindel erhalten werden.

13 Demontage

Um die SF-Spindel auszubauen, gehe wie folgt vor:

- Schalte die Energiezufuhr (Strom) vollständig ab.
- Schalte die Medienzufuhr (Luft und Flüssigkeit) vollständig ab.
- Stelle sicher, dass die Welle der SF-Spindel absolut stillsteht.
- Entferne alle Anschlüsse von der SF-Spindel.
- Baue die SF-Spindel aus der Maschine aus.

13.1 Entsorgung und Umweltschutz

Mehr als 90 % der verwendeten Materialien der SF-Spindel sind wiederverwertbar (Aluminium, Edelstahl, Stahl, Kupfer etc.)

Die SF-Spindel darf nicht im normalen Hausmüll entsorgt werden.

- Entferne alle nicht wiederverwertbaren Materialien.
- Verschrotte die SF-Spindel in einer zugelassenen Verwertungsanlage.
- Beachte alle Vorschriften der zuständigen Verwaltungsbehörden.

Falls eine Demontage der SF-Spindel nicht möglich ist, sende die SF-Spindel an die **Nakanishi Jaeger GmbH**. Die anfallenden Kosten für den Versand und die Gebühren für die Verwertungsanlagen werden von der **Nakanishi Jaeger GmbH** nicht übernommen.

14 Service & Reparatur

GEFAHR: Elektrischer Schlag.

Elektrischer Schlag kann zu schweren Verbrennungen und lebensgefährlichen Verletzungen führen.

Schließe Gefährdungen durch die elektrische Energie aus (Einzelheiten siehe z. B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

▶ Schalte vor Beginn der Arbeit die Stromversorgung der SF-Spindel ab.

Hinweis: Beschädigung durch elektrostatische Entladung.

Berühre nicht die elektrostatisch gefährdeten Bauelemente der SF-Spindel.

14.1 Servicepartner

Nur zertifizierte Servicepartner dürfen die Spindel öffnen und reparieren. Bei Missachtung erlischt jeglicher Gewährleistungs- und Schadensersatzanspruch.

- Entnimm die Liste der Partner nachfolgender Webseite.

https://www.nakanishi-jaeger.com/de/spindelhersteller-kontakt/spindelsysteme-partner

14.2 Betriebsstörungen

Anhand der nachfolgenden Aufstellung können Störungen schnell untersucht und behoben werden.

SF-Spindel dreht nicht

Ursache	Störungsbehebung
Keine Stromversorgung	❑ Prüfe den Frequenzumrichter (FU). ❑ Prüfe die Maschine. ❑ Prüfe alle elektrischen Anschlüsse ❑ Prüfe alle Leitungen im Motorkabel. ❑ Betätige den Start/Reset-Knopf.
Thermische Sicherheit hat sich eingeschaltet	❑ Warte, bis die SF-Spindel abgekühlt ist. ❑ Prüfe den FU auf Fehlermeldungen. Wenn keine Meldung aufleuchtet, starte den FU. (Siehe auch „Spindel wird heiß [▶ 29]“)
FU hat sich abgeschaltet	❑ Prüfe die Fehlermeldungen im Handbuch des FU.

SF-Spindel wird heiß

Ursache	Störungsbehebung
Kühlung reicht nicht aus	❑ Prüfe die Leistung des Kühlgerätes. ❑ Prüfe den Wasserstand des Kühlgerätes. ❑ Prüfe die Anschlüsse und die Kühlschläuche. ❑ Prüfe den Kühlkreislauf. ❑ Prüfe das Kühlgerät auf Fehlermeldungen.
Phase fehlt	❑ Prüfe alle Leitungen im Motorkabel auf Kabelbruch.
Bearbeitung zu stark	❑ Prüfe die Drehrichtung der SF-Spindel. ❑ Prüfe die Drehrichtung des Werkzeuges. ❑ Prüfe das Werkzeug auf Beschädigung. ❑ Reduziere die Lastintensität der Bearbeitung.
FU falsch eingestellt	❑ Vergleiche die Werte der SF-Spindel mit den eingestellten Werten des FU.

SF-Spindel wird laut

Ursache	Störungsbehebung
Werkzeug ungeeignet	❑ Verwende nur gewuchtete Werkzeuge. (Siehe auch Kapitel „Werkzeuge zur HSC-Bearbeitung [▸ 25]“.) ❑ Prüfe das Werkzeug auf Beschädigung. ❑ Tausche beschädigtes Werkzeug aus.
SF-Spindel nicht rund gespannt oder verspannt	❑ Verwende nur Spindelträger aus dem Originalzubehör oder Spindelträger, die nach den Toleranzangaben der **Nakanishi Jaeger GmbH** gefertigt sind.
Lager beschädigt	❑ Kontaktiere den Service der **Nakanishi Jaeger GmbH**.

Sensor liefert kein Signal

Ursache	Störungsbehebung
Keine Verbindung zum Sensor	❑ Prüfe die Leitungen und die Anschlüsse.

SF-Spindel vibriert / schwingt

Ursache	Störungsbehebung
Werkzeug ungeeignet	❑ Verwende nur gewuchtete Werkzeuge. (Siehe auch Kapitel „Werkzeuge zur HSC-Bearbeitung [▸ 25]“.) ❑ Prüfe, ob das Werkzeug für die Anwendung geeignet ist. ❑ Prüfe das Werkzeug auf Beschädigung. ❑ Tausche beschädigtes Werkzeug aus.
Verunreinigung	❑ Entferne alle Verunreinigungen zwischen Werkzeugkegel und Welle der SF-Spindel. (Beachte alle Punkte in den Kapiteln „Werkzeugwechsel [▸ 24]“ und „Wartung [▸ 26]“.)
FU falsch eingestellt	❑ Vergleiche die Werte der SF-Spindel mit den eingestellten Werten des FU.
Bearbeitung zu stark	❑ Reduziere die Lastintensität der Bearbeitung.
Befestigungsschrauben locker	❑ Ziehe die Schrauben fest an.
SF-Spindel beschädigt	❑ Kontaktiere den Service der **Nakanishi Jaeger GmbH**.

Wenn nach Prüfung aller Punkte die Störung nicht behoben ist, kontaktiere den zuständigen Servicepartner.

- ➲ Fordere den Reparaturbegleitschein beim Servicepartner an.
- ➲ Überprüfe das Handbuch der Maschine.
- ➲ Kontaktiere den Hersteller der Maschine.

15 Einbauerklärung

Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

Im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen

Nakanishi Jaeger GmbH

SF-Elektromaschinenbau

Siemensstr. 8

D-61239 Ober-Mörlen

Tel. +49 (0) 60029123 -0

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt,

Produkt	Schnellfrequenzspindel
Typ	B88-M220.01 K1.15S3A
Serien-Nr.	Siehe letzte Seite des Handbuches

soweit es vom Lieferumfang her möglich ist, den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht.

Abschnitte, der Maschinenrichtlinie, die angewendet wurden: 1.1.1; 1.1.2; 1.1.5; 1.3.2; 1.3.4; 1.5.1; 1.5.2; 1.5.4; 1.5.5; 1.5.6; 1.5.8; 1.5.9; 1.6.4; 1.6.5; 1.7.1; 1.7.1.1; 1.7.2; 1.7.3; 1.7.4;

Die Unvollständige Maschine entspricht in ihrer Serienmäßigen Ausführung weiterhin allen Bestimmungen der Richtlinien:

Angewendete harmonisierte Normen	DIN EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen

Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und ggf. anderen anzuwendenden Vorschriften entspricht.

Wir, Nakanishi Jaeger GmbH, verpflichten uns, die speziellen Unterlagen zur unvollständigen Maschine einzelstaatlichen Stellen auf Verlangen zu übermitteln.

Die zur Maschine gehörenden speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII Teil B wurden erstellt.

Person, die bevollmächtigt ist, die Unterlagen nach Anhang VII Teil B zusammenzustellen:

Nakanishi Jaeger GmbH

Ober-Mörlen, 01.09.2023

Nakanishi Jaeger YouTube channel

Scanne diesen QR-Code mit einem beliebigen QR-Code Scanner.

Nakanishi Jaeger GmbH
Siemensstraße 8
61239 Ober-Mörlen
GERMANY

☎ +49 (0)6002-9123-0
✉ sales@nakanishi-jaeger.com
www.nakanishi-jaeger.com

Serien-Nr.			
Typ	**B88-M220.01 K1.15S3A**		
Artikel-Nr.	**10002001**		
Revision	12	Datum	01.09.2023
Sprache	DE		

TÜVRheinland® CERT ISO 9001
Zertifikat: 01 100 059975